

# BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A) 昭62-224750

⑫ Int.CI.

F 16 F 15/08  
E 04 H 9/02  
G 21 C 13/00

識別記号

府内整理番号

6581-3J  
7606-2E  
C-7808-2G

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月2日

⑭ 発明の名称 多段型免震除振支持装置

⑮ 特願 昭61-67322

⑯ 出願 昭61(1986)3月27日

⑰ 発明者 正木 信男 所沢市緑町2-11-83-101

⑱ 出願人 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号

⑲ 代理人 弁理士 久米 英一 外1名

## 明細書

### 1. 発明の名称

多段型免震除振支持装置

### 2. 特許請求の範囲

平面上の複数位置でゴム状弾性体を上下に複数個積み重ねるとともに各段階のゴム状弾性体の上下端面を安定盤で連結し、各ゴム状弾性体で構造体を支持するよう構成し、かつ、前記安定盤の質量を軽減するために該安定盤の一部を中空にしたことを特徴とする多段型免震除振支持装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (技術分野)

本発明は基台と構造体との間に設置され、該構造体を弹性支持する多段型免震除振支持装置の構造に関するものである。

#### (従来技術)

基盤上に構築される建物や据付け台上に設置される機械器具等においては、地震や通行車両等による振動の伝達を極力低減することを要求される場合がある。

特に、原子力設備、コンピュータあるいはIC配線用機械など高い安全性や精密さを要する構造体にあっては、広い周波数にわたって微小振動までを遮断することが望まれる。

このような要請に応えるべく基台に対し構造体を弹性的に支持する機構として、第1図および第2図に示すような多段型免震除振支持装置が本出願人による特願昭59-1346692号および特願昭60-181257号において提案されている。

第1図および第2図において、上記多段型免震除振支持装置は、平面上の複数位置(図示の例では4箇所)でゴム状弾性体1を上下に複数個(図示の例では8個)積み重ねるとともに、各段階のゴム状弾性体1の上下端面を安定盤2で互いに連結した構造を有しており、基台3と構造体4との間に設置され該構造体4の重量を支持するのに使用される。

前記ゴム状弾性体1としては、弾性材のみから成るブロック体あるいはゴードや織布等で補強した弾性体のブロック体なども使用されるが、垂直

変位を小さくかつ水平変位を大きくする観点から、ゴム状弾性材と鋼板や硬質プラスチック板などの補強板とを交互に積層一体化した構造の積層タイヤの弾性体を使用することが好ましい。

従来の多段型免震除振支持装置では、水平方向の許容変位（水平復元力が正常に維持され座屈現象が生じない範囲の変位）の性能を向上するためには安定盤の曲げ剛性の向上が必要であり、曲げ剛性の向上には安定盤の板厚を厚くしたり、リブ又は凹凸等による補強が行なわれるが、これは安定盤の質量の増加となり、地震動発生時に多段型免震除振支持装置が地震動と共に振動現象を起し逆に大きく振動するという問題点があった。

#### 〔目的〕

本発明は以上のような従来技術の問題点を解決でき、水平方向の許容変位を充分大きくとることができ、しかも地震動発生時の地震動と共に多段型免震除振支持装置を提供することである。

#### 〔概要〕

振動数  $f_n$  は次式で与えられる。

$$f_n = \alpha \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

(1)式において、 $\alpha$  は振動モードによる定数、 $k$  はゴム状弾性材のばね定数、 $m$  は安定盤の質量である。

(1)式から理解されるように、 $\alpha$  及び  $k$  は定数である。従って、安定盤  $m$  の質量が大きくなると水平方向の固有振動数  $f_n$  は小さくなつち低くなることを示している。

他方、地震動発生時の固有振動数すなわち卓越周波数は 4 ~ 8 Hz 程度である。

多段型免震除振支持装置の安定盤の質量の増加は、サージング周波数を低くする結果となり、地震動発生時の卓越周波数の領域と重なることとなり、共振現象をひき起す。共振現象が発生すると振動は逆に増幅されて免震除振性能の効果は失われる。

そこで、この共振現象を回避するためには安定盤の質量の軽減が要求され、地震動の卓越周波数

多段型免震除振支持装置の免震および除振の性能は、多段型免震除振支持装置の(1)水平方向のバネ定数、(2)水平方向に変形し得る性能すなわち水平方向変形許容性能、および(3)水平方向の固有振動数すなわちサージング周波数によって規定される。

水平方向のバネ定数はゴム状弾性体のバネ定数であり、これを変化させることはできない。

次に、水平方向変形許容性能であるが、これは多段型免震除振支持装置の安定盤の曲げ剛性を大きくとる必要があり、曲げ剛性の向上には安定盤の板厚を厚くしたり、リブ又は凹凸等による補強が行なわれるが、これは安定盤の質量の増加を来たす結果となる。

安定盤の質量の増加は多段型免震除振支持装置の水平方向の固有振動数すなわちサージング周波数を低くする結果となる。

第1図の多段型免震除振支持装置をモデル化すると第3図の如く多質点系の固有値として表現でき、多段型免震除振支持装置の水平方向の固有

から出来るだけ遠ざけることが必要となる。好ましくは、多段型免震除振支持装置のサージング周波数が 10 Hz 以上になるまで安定盤の質量を軽減することが望ましい。安定盤の質量の軽減する方法としては安定盤の曲げ剛性の性能を落さない部分を中空に加工する。

すなわち、本発明は平面上の複数位置でゴム状弾性体を上下に複数個積み重ねるとともに各段階のゴム状弾性体の上下端面を安定盤で連結し、各ゴム状弾性体で構造体を支持するよう構成し、かつ、前記安定盤の質量を軽減するために該安定盤の一部を中空にしたこととする多段型免震除振支持装置により上記目的を達成するものである。

#### 〔実施例〕

以下図面を参照して本発明を具体的に説明する。第4図及び第5図は安定盤の曲げ剛性を向上させるため凹凸部 6 A および 6 B を設けると共に、強度低下に影響の少ない部分 7 A および 7 B は中空構造として質量の軽減を行なった安定盤である。

第6図は安定盤の外周を折り曲げ6Cを設けて曲げ剛性を向上させると共に、強度低下に影響の少ない部分7Cは中空構造として質量の軽減を行なった安定盤である。図には示していないが安定盤の板厚を厚くした材料を用いた場合でも同様な方法で質量の軽減は可能である。

#### (効果)

以上の説明から明らかなどとく、本発明によれば、安定盤の曲げ剛性を充分に確保すると共に、安定盤の質量の軽減を計り、多段型免震除振支持装置のサーリング周波数を高くして、地震動発生時の地震動の卓越周波数と共振しにくいようにした多段型免震除振支持装置が提供される。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は多段型免震除振支持装置の一例を示す側面図、第2図は第1図中の部II-IIから見た一部断面平面図、第3図は第1図の解析モデル、第4図～第6図はそれぞれ本発明の各実施例に係る多段型免震除振支持装置の要部を示す斜視図である。

1…ゴム状弾性体、2A～2C…安定盤、3…

基台、4…構造体、6A～6B…凹凸部、6C…

リブ、7A～7C…中空部。

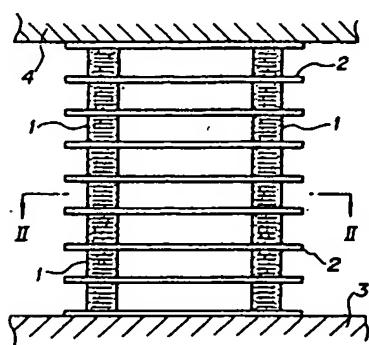
株式会社ソリテイン

代理人弁理士久米英一

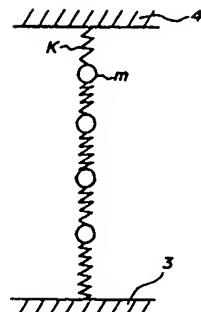
代理人弁理士鈴木悦郎



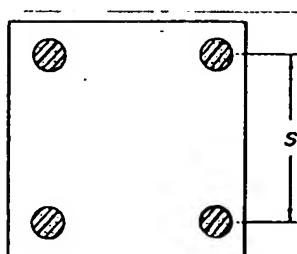
第1図



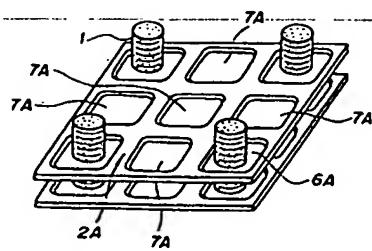
第3図



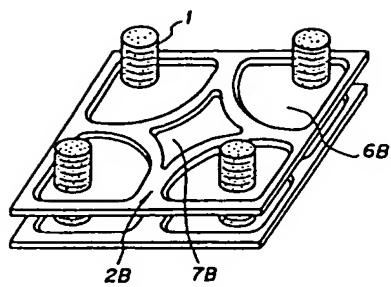
第2図



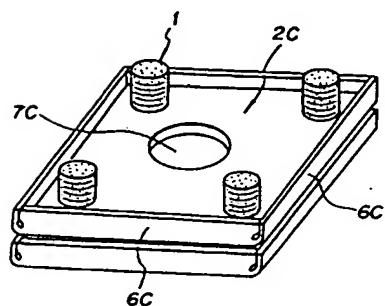
第4図



第5図



第6図



PAT-NO: JP402183018A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02183018 A

TITLE: EARTHQUAKE ISOLATOR

PUBN-DATE: July 17, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HAYASHI, ISAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HAYASHI ISAO

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63335538

APPL-DATE: December 31, 1988

INT-CL (IPC): E02D027/34, E04B001/36 , E04F015/18 ,  
E04H009/02

US-CL-CURRENT: 52/167.7

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an earthquake-isolating action by a method in which a large-diameter tapered recession is formed on the center of slide plates facing each other, and each end of elastic columns is inserted into and connected to the bottom side of the recession to form ribs around the projection formed on the back of the tapered recession.

CONSTITUTION: A tapered recession 2 is formed on the center of two slide plates 1 facing each other, and a cylindrical portion 4 is formed on the bottom

of the recession 2. An elastic column 5 of a synthetic rubber is inserted into the portion 4 and set between the plates 1 with an aperture. The mutually facing sides of the plates 1 are coated with a resin to form smooth faces 7. A round projection 8 is fitted into the connecting recession 13 of a floor panel 11 and a rubber sheet 14 is connected to the lower parts of the plates 1. Since moving by vibration or rocking can be prevented, the vibration, etc., can be interrupted by the sliding action of the smooth faces 7.

COPYRIGHT: (C)1990, JPO&Japio

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**